Методические рекомендации по теме:

«Физиология высшей нервной деятельности»

Безусловные рефлексы.

Безусловные рефлексы - это врожденные ответные реакции организма на раздражение. Свойства безусловных рефлексов: они являются врожденными, т.е. наследуются; наследуются всеми представителями данного вида животных; для возникновения безусловно рефлекторной реакции необходимо действие специфического раздражителя (механическое раздражение губ вызывает сосательный рефлекс у новорожденного); у них имеется постоянное рецептивное поле (зона восприятия специфического раздражителя); они имеют постоянную рефлекторную дугу.

И. П. Павлов все безусловные рефлексы разделял на простые (сосательный), сложные (потоотделения) и сложнейшие (пищевой, оборонительный, половой и т.д.). В настоящее время все безусловные рефлексы, в зависимости от их значения, делят на 3 группы:

1) витальные (жизненно важные). Они обеспечивают сохранение индивида. К ним относят пищевые, оборонительные, ориентировочные и др.;

2) ролевые. Обеспечивают соответствующее положение в среде себе подобных. Эти безусловные рефлексы лежат в основе полового, группового или родительского поведения, (социальные потребности человека);

3) безусловные рефлексы саморазвития. Они не нужны для ребенка в данный момент, но обеспечивают его будущие потребности (у человека идеальные потребности).

Все эти виды безусловных рефлексов имеются у человека и являются движущей силой различных форм человеческого поведения, но они скрыты социальными наслоениями за счет воспитания, обучения и т.д.

Одной из сложных форм врожденного поведения являются инстинкты. Это комплекс безусловно рефлекторных реакций, которые обеспечивают такую последовательность действий, которая характерна всем представителям данного вида в конкретной ситуации. Пример - инстинкт самосохранения. Большинство безусловных рефлексов осуществляется без участия коры, однако они находятся под контролем коры и входят в состав приобретаемых условных рефлексов. Сложнейшие безусловные рефлексы и инстинкты осуществляются врожденными рефлекторными связями и в подкорке и коре.

Условные рефлексы.

Условные рефлексы - это индивидуально приобретенные в процессе жизнедеятельности реакции организма на раздражение. Создатель учения об условных рефлексах И.П. Павлов называл их временной связью раздражителя с ответной реакцией, которая образуется в организме при определенных условиях. Свойства условных рефлексов:

формируются в течение всей жизни в результате взаимодействия индивида с внешней средой;

не отличаются постоянством и без подкрепления могут исчезать;

не имеют постоянного рецептивного поля;

не имеют постоянной рефлекторной дуги;

для возникновения условно рефлекторной реакции не требуется действие специфического раздражителя.

Пример условного рефлекса - выработка слюноотделения у собаки на звонок, подкрепляемый подачей пищи.

Условные рефлексы образуются только при определенном сочетании свойств раздражителя и внешних условий. Для выработки условного рефлекса используется сочетание индифферентного или условного раздражителя и подкрепляющего безусловного. Индифферентным называется такой раздражитель, который в естественных условиях не может вызвать данную рефлекторную реакцию, а безусловным - специфический раздражитель, который всегда вызывает возникновение этого рефлекса. Для выработки условных рефлексов необходимы следующие условия:

действие условного раздражителя должно предшествовать воздействию безусловного;

необходимо многократное сочетание условного и безусловного раздражителей;

индифферентный и безусловный раздражители должны иметь сверхпороговую силу;

в момент выработки условного рефлекса должны отсутствовать посторонние внешние раздражения;

ЦНС должна быть в нормальном функциональном состоянии.

Все условные рефлексы в зависимости от возникающего поведения делятся на классические и инструментальные.

Классические это такие, которые вырабатываются в соответствии с вышеприведенными условиями и проявляются одной пассивной реакцией. Пример - слюноотделение, выработанное на звонок;

Инструментальные - это рефлексы, способствующие достижению или избеганию раздражителя. Например, при включении звонка, предшествующего безусловно-рефлекторному болевому раздражению, собака совершает комплекс движений, чтобы освободиться от электродов; при звонке, предшествующем пище виляет хвостом, облизывается, тянется к чашке и т.д.

По афферентному звену условнорефлекторной дуги, т.е. рецепторам, выде-ляют экстерорецептивные и интерорецептивные условные рефлексы. Экстерорецептивные возникают в ответ на раздражение внешних рецепторов и служат для связи организма с внешней средой. Интерорецептивные - на раздражение рецепторов внутренней среды. Они необходимы для поддержания постоянства внутренней среды.

По эфферентному звену условнорефлекторной дуги выделяют двигательные и вегетативные условные рефлексы. Пример двигательного - отдергивание лапы собакой на звук метроном, если последний предшествует болевому раздражения лапы. Пример вегетативного - слюноотделение на звонок у собаки. Отдельно выделяются условные рефлексы высших порядков. Это условные рефлексы, которые вырабатываются не путём подкрепления условного раздражителя безусловным, а при подкреплении одного условного раздражителя другим. В частности, на сочетание зажигания лампы с дачей пищи вырабатывается условный слюноотделительный рефлекс 1-го порядка. Если после этого подкреплять звонок зажиганием лампы, то выработается условнорефлекторное слюноотделение на звонок. Это будет рефлексом II - го порядка. У собаки можно выработать условные рефлексы лишь IV-го порядка, а у человека - до XX-го порядка. Условные рефлексы высших порядков нестойкие и быстро угасают.

У млекопитающих и человека основная роль в формировании условных рефлексов принадлежит коре. При их выработке от периферических рецепторов, воспринимающих условный и безусловный раздражители, нервные импульсы по восходящим путям поступают в подкорковые центры, а затем в те зоны коры, где находится представительство данных рецепторов. В нейронах этих 2-х участков коры возникают биопотенциалы. Они совпадают по времени, частоте и фазе. По межкортикальным путям происходит циркуляция, т.е. реверберация нервных импульсов. В результате синаптической потенциации активизируются синаптические связи, расположенные между нейронами той и другой зоны коры. Улучшение проведения закрепляется, возникает временная или условнорефлекторная связь (схема дуги условного слюноотделительного рефлекса).

Безусловное и условное торможение.

Изучая закономерности ВНД, И.П. Павлов установил, что существует 2 вида торможения условных рефлексов: внешнее или безусловное и внутреннее или условное.

Внешнее торможение - это процесс экстренного ослабления или прекращения условнорефлекторных реакций в результате действия посторонних раздражителей, т.е. стимулов или сигналов, поступающих из внешней или внутренней среды (термины используемые в физиологии ВНД). Безусловным это торможение называется потому, что является врожденным и не требует выработки. Существует 2 разновидности безусловного торможения:

1. Внешний тормоз. Он делится в свою очередь на постоянный тормоз и гаснущий тормоз. Постоянным тормозом называются такие посторонние стимулы, которые всегда вызывают торможение условных рефлексов, например, болевые раздражители. Гаснущим тормозом называются стимулы, тормозящий эффект которых с течением времени начинает уменьшаться. Например, если вовремя условнорефлекторного слюноотделения на звонок появляется другой звук, то у собаки возникает ориентировочный рефлекс, поэтому слюноотделение тормозится. Однако спустя некоторое время ориентировочная реакция исчезает, а слюноотделение продолжается.
2. Запредельное торможение. Оно развивается при действии очень сильных раздражителей или длительном воздействии умеренных стимулов. В этом случае возникающее возбуждение нейронов коры превышает предел их работоспособности. В результате запредельного торможения нейроны временно выключаются для восстановления возбудимости и работоспособности. Поэтому данный вид торможения ещё называют охранительным. Например, у некоторых людей сильные эмоции вызывают состояние заторможенности. Этот вид торможения является одной из основ закона силовых отношений. Согласно этому закону, чем сильнее раздражитель, тем более выражена рефлекторная реакция, однако при сверхсильных стимулах из-за запредельного торможения она прекращается.

Таким образом, безусловное торможение выполняет две основные функции:

1. Координационную, т.е. способствует выключению биологически несущественных для данной ситуации процессов возбуждения в коре;
2. Охранительную, предупреждая истощение и гибель клеток коры.

Условное торможение - это торможение условных рефлексов, возникающее в результате выработки. Его называют также внутренним. Существуют следующие виды условного торможения:

1. Угасательное торможение. Оно возникает в том случае, если после выработки устойчивого условного рефлекса прекратить дальнейшее подкрепление условного раздражителя безусловным. Через некоторое время реакция на условный раздражитель исчезнет. Значение угасательного торможения заключается в выключении условных рефлексов, потерявших своё значение. Условнорефлекторная связь не разрывается, а только тормозится. Поэтому если во время действия условнорефлекторного стимула, на который реакция исчезла, подействовать сильным посторонним раздражителем, то может произойти растормаживание угашенного рефлекса. Это используется в клинике, для восстановления памяти, речи.
2. Дифференцированное торможение. Оно возникает, когда на сенсорные системы действует группа близких по характеру условных раздражителей, например, звуки близкие по частоте. При этом один из них подкрепляется безусловнорефлекторным стимулом, а остальные нет. Первоначально условнорефлекторная реакция будет возникать на все похожие раздражения, а спустя некоторое время только на тот, который подкрепляется. Дифференцировка, т.е. различение раздражителей развивается тем быстрее, чем меньше сходство между ними и наоборот. Дифференцировочное торможение обеспечивает выделение нужных сигналов. Наиболее высока способность к дифференцировке у человека, однако она ухудшается при наличии сильных или множественных внешних сигналов, например, умственная работа в условиях шума.
3. Запаздывательное торможение. Оно наблюдается в том случае, если постепенно время действия безусловного подкрепляющего раздражителя отодвигать от момента включения условного. Постепенно условнорефлекторная реакция также сдвигается к времени действия подкрепляющего раздражителя. С помощью этого вида торможения рефлекторная реакция сдвигается ближе к моменту подкрепления. Это способствует экономной работе нейронов мозга. У человека многие рефлексы являются запаздывающими, причём у возбудимых людей запаздывательное торможение вырабатывается труднее (необдуманные поступки).
4. Условный тормоз. Он возникает тогда, когда условнорефлекторный раздражитель подкрепляется, а его комбинации с другим раздражителем нет. Первоначально реакция возникает и на комбинацию двух раздражителей. Но затем только на один условнорефлекторный. Значение условного тормоза, как и дифференцировки состоит в различении сигналов.

Активация механизмов внутреннего торможения используется для гипноза. При монотонном многократном воздействии слабых раздражителей развивается внутреннее торможение, (метроном, блестящий шарик, монотонная речь).

Аналитико-синтетическая функция коры больших полушарий.

Динамический стереотип

Все сигналы, поступающие из внешней среды, подвергаются анализу и синтезу. Безусловно рефлекторный анализ начинается в самих рецепторах и заканчивается в подкорковых отделах центральной нервной системы. Высший анализ осуществляется в коре больших полушарий. Он происходит за счёт дифференцировочного торможения и условного тормоза. Способствует анализу процесс концентрации возбуждения в коре.

Синтез - это объединение сигналов и формирование целостного восприятия их группы. Примером простейшего синтеза является выработка условного рефлекса. В результате нее 2 разнородных стимула вызывают одинаковую рефлекторную реакцию. Анализ и синтез - взаимосвязанные и одновременно протекающие процессы. В результате синтеза формируется динамический стереотип.

Динамический стереотип - это цепь условнорефлекторных реакций на последовательное воздействие ряда условных и безусловных раздражителей, повторяемых в строго определённой последовательности и через определенный интервал времени. После его закрепления, окончание одного рефлекса запускает следующий и т.д. Более того, первый стимул в этом ряду, приобретает свойство запускать всю цепь условных рефлексов. Пример: экспериментальный и естественный ДС.

Динамический стереотип способствует экономичности в деятельности коры и большей скорости протекания комплексных условных рефлексов, формированием соответствующего динамического стереотипа объясняется возникновение привычек, привязанностей, навыков в выполнении привычной работы, обучении. В этом заключается положительная роль динамического стереотипа. Отрицательная, состоит в том, что его перестройка - это длительный и трудный процесс. Поэтому он препятствует переобучению. Кроме этого, у людей со слабым типом нервной деятельности перестройка динамического стереотипа сопровождается нарушениями нервно-психической деятельности, в виде неврозов и психозов (резкая смена обстановки, привычной деятельности и т.д.).

Структура поведенческого акта.

Поведением называется комплекс внешних взаимосвязанных реакций, которые осуществляются организмом для приспособления к изменяющимся условиям среды. Наиболее просто структура поведения была описана через ФУС П.К. Анохиным. По Анохину во всех ФУС, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма имеются внутренние системы саморегуляции и внешнее звено саморегуляции или поведенческая регуляция. Это звено способствует поддержанию постоянства внутренней среды за счёт целенаправленного поведения. По теории ФУС поведенческий акт включает следующие стадии:

1. Афферентный синтез. Он состоит в синтезе сигналов от периферических рецепторов, сигналов извлеченных из памяти и сигналов из очага мотивационного возбуждения. Готовность к любому поведению обеспечивает мотивационное возбуждение, возникающее в ЦНС при появлении биологической, социальной или идеальной потребности. При этом мотивационное возбуждение становится доминирующим. Для запуска поведения необходимы пусковая и обстановочная афферентация. К пусковой афферентации относятся внешние безусловные и условные раздражители, которые являются толчком для формирования поведения, т.е. запускают его (например, убегание слабых животных при появлении хищника). Условия, которые способствуют запуску поведения, называют обстановочной афферентацией. Из памяти извлекается врождѐнная и приобретѐнная информация, которая полезна для будущего поведения. После завершения афферентного синтеза включается 2-я стадия поведения.

2. Принятие решения. Во время этой стадии планируется будущее поведение, т.е. каким оно будет.

3. Стадия формирования акцептора (т.е. приемника) результатов действия. На этой стадии оцениваются результаты будущего поведения при выполнении принятого решения.

4. Стадия эфферентного синтеза. Во время неё определяется конкретная последовательность действий, но пока внешних проявлений поведения ещё нет.

5. Стадия выполнения программы поведения. Программа выполняется, сигналы о результатах поведения, с помощью обратной афферентации поступают в акцептор результатов действия и оценивается в нѐм. Если результаты выполнения программы совпадают с прогнозом, заложенным в акцепторе результатов действия, поведение завершается, или происходит полная перестройка поведения.

Мотивации. Классификация. Механизмы возникновения.

Потребность - это нужда, которую, испытывает организм и которую стремится удовлетворить посредством целенаправленного поведения. Все потребности человека можно разделить на следующие группы:

1. Биологические (пищевые, половые и др.).
2. Социальные. Желание принадлежать к определенной социальной группе, исполнять нравственные, эстетические, юридические нормы.
3. Идеальные. Потребность познания и т.д.

Мотивацией называется эмоционально окрашенное состояние, возникающее в результате определённой потребности, которое формирует поведение, направленное на удовлетворение этой потребности. (К. В. Судаков).

В зависимости от потребности, которая вызвала возникновение мотиваций, все они разделяются на биологические, социальные, идеальные. Биологические мотивации делятся на пищевую, питьевую, половую, оборонительную и т.д.

Мотивационное возбуждение обладает свойствами доминанты:

Оно инертно, т.е. длительно сохраняется, пока не будет удовлетворена вызвавшая его потребность.

Все посторонние раздражители благодаря суммации только усиливают мотивационное возбуждение.

Очаг мотивационного возбуждения подавляет все другие очаги и подчиняет себе все отделы ЦНС.

При мотивационном возбуждении возрастает возбудимость тех отделов мозга, которые ответственны за возникновение мотивации.

Благодаря принципу доминанты А. А. Ухтомского в каждый конкретный момент времени поведение организма определяется той мотивацией, которая обеспечивает наилучшую адаптацию организма к условиям среды. После завершения одного мотивированного поведения, в организме возникает следующая по биологической и социальной значимости мотивация. Биологическая (пищевая) - социальная - идеальная.

Все мотивации, независимо от вызывавшей их потребности, вызывают одинаковые изменения функций организма:

1. Усиливается двигательная активность. Пример: страх, голод, жажда, любопытство, половое влечение. Исключение - пассивный страх (замирание).
2. Возрастает тонус симпатической нервной системы. В результате этого учащаются сердцебиения, повышается АД, усиливается дыхание и т.д.
3. Повышается чувствительность анализаторов, т.е. снижаются пороги раздражения рецепторов, улучшается проведение сигналов по нервным путям, анализ и синтез в коре. Это объясняется активацией ретикулярной формации и симпатической нервной системы.
4. Происходит избирательная активация памяти, что необходимо для успешного выполнения соответствующего поведения, при голоде активизируются одни следы памяти, при страхе - другие.
5. Возникают эмоциональные переживания, отрицательные при страхе, голоде, жажде; положительные при удовлетворении потребности.

Пищевая, питьевая, оборонительная мотивации осуществляются задней областью гипоталамуса, где находятся центры голода и насыщения, жажды и т.д. В центрах голода и насыщения имеются нейроны, которые возбуждаются при недостатке или избытке глюкозы и жирных кислот в крови.

Кроме гипоталамуса, где находятся низшие центры мотиваций, в их формировании важная роль принадлежит структурам лимбической системы. В частности, миндалевидное ядро координирует активность центров голода и насыщения и формирует поведение на вкусную и невкусную пищу. Предполагают, что это же ядро обеспечивает выделение доминирующей мотивации.

Важная роль в формировании мотиваций принадлежит некоторым гормонам. Они выделяются в кровь, поступают в спинномозговую жидкость и регулируют чувствительность нейронов мотивационных центров к нейромедиаторам. Особое значение имеют такие гормоны, как гастрин, холецистокинин, вещество Р. Гастрин стимулирует нейроны центра голода, а холецистокинин тормозит их. В результате нарушения межнейронных связей или нейрохимических процессов возникают патологические изменения мотиваций. В частности, известны нарушения пищевой мотивации (абулия и булимия), половой мотивации (сексуальные перверзии) и т.д. В связи с тесными взаимосвязями мотивационных и эмотивных механизмов нарушение мотиваций сопровождается эмоциональными перестройками. Таким образом, эмоции и мотивации являются базисными нервно-психическими процессами человека, которые определяют его целенаправленное поведение. При этом их нарушения ведут не только к изменениям поведения, но и к расстройствам соматовисцеральных функций.

Память и её значение в формировании приспособительных реакций.

Огромное значение для индивидуального поведения имеют обучение и память. Выделяют генотипическую или врожденную память и фенотипическую, т.е. приобретенную память. Генотипическая память является основой безусловных рефлексов и инстинктов. Фенотипическая память хранит информацию, поступающую в процессе индивидуальной жизни.

Приобретенная память имеет 2 формы: чувственно-образную и логически-смысловую. Первая формируется в результате действия на анализаторы натуральных раздражителей (запах, вкус, цвет и т.д.), вторая - на основе абстрактных понятий (слова, формулы и т.д.).

Чувственно-образную память делят по характеру раздражителей на зрительную, слуховую, вкусовую и т.д. Обе формы памяти постоянно взаимодействуют, образуя сложные ассоциации (например, название цветка ассоциируется с его внешним видом, запахом). Процесс запоминания происходит в четыре этапа:

1. Сенсорная память. В ней происходит кратковременное удержание сенсорной, т.е., поступившей в органы чувств информации. На этом этапе информация хранится доли секунды. В это время происходит анализ сигналов, и большая часть информации переходит в кратковременную память, меньшая - сразу в промежуточную или долговременную.
2. Кратковременная память. Здесь информация находится до несколько минут. Ненужная информация отсюда удаляется, а имеющая значение переходит в промежуточную память.
3. Промежуточная память. В ней информация может храниться от нескольких десятков минут до нескольких лет. Неречевая информация из сенсорной памяти может сразу переходить в промежуточную память (инпринтинг - запечатлевание). Речевая же обязательно поступает через кратковременную память в промежуточную. Причём словесная информация закрепляется в ней лишь после нескольких повторений.
4. Долговременная память. В нее информация переходит из промежуточной, причём этот переход происходит во время быстрого сна.

Первый этап запоминания, т.е. сенсорная память является результатом возникновения нервных импульсов в периферических рецепторах, их распространения по проводящим путям в корковый отдел анализатора и процессов высшего синтеза в коре.

Кратковременная память обусловлена поступлением нервных импульсов в гиппокамп, где выделяется главная и отбрасывается ненужная информация. После этого информация поступает в замкнутые нейронные сети, где происходит циркуляция или реверберация нервных импульсов. Переход информации в промежуточную и долговременную память происходит в коре полушарий на основе более тонких механизмов.

Следы памяти в нейронных цепях коры формируются в результате 2-х процессов:

3а счёт усиления или потенциации нервных импульсов в межнейронных синапсах. Потенциация происходит в результате увеличения количества выделяемого нейромедиатора и числа постсинаптических рецепторов.

Благодаря структурным изменениям мембран и органелл нейронов. Эти изменения синаптической передачи и мембран являются следствием предшествующей реверберации.

Данными процессами обеспечивается промежуточная и долговременная память. Кроме того, предложены другие теории долговременной памяти.

1. Химическая теория. Согласно этой теории, информация хранится в специальных белках, синтезируемых нейронами.
2. Теория хранения энграммы в ДНК. Предполагают, что ДНК программирует необходимые изменения структуры и свойств синапсов и таким образом обеспечивает перестройку нейронных цепей в процессе запоминания.

Нарушения памяти:

1. Ретроградная амнезия - утрата способности мозга к извлечению информации, поступившей в мозг до момента экстремального воздействия на него, потеря информации, накопленной до травмы головного мозга или сильного опьянения. Под гипнозом эту информацию можно извлечь.
2. Антероградная амнезия - неспособность к запоминанию новой информации. В клинике синдром Корсакова. Память на отдаленные события сохранена, а недавние быстро забываются. Хр. Алкоголизм. Поражение гиппокампа.

Эмоции.

Эмоции - это психические реакции, отражающие субъективное отношение индивида к объективным явлениям. Эмоции возникают в составе мотиваций и играют важную роль в формировании поведения. Выделяют 3 вида эмоциональных состояний (А. Н. Леонтьев):

1. Аффекты - сильные, кратковременные эмоции, возникающие на уже имеющуюся ситуацию, например, страх, ужас при непосредственной угрозе жизни.
2. Собственно, эмоции - длительные состояния, отражающие отношение индивида к имевшейся или ожидаемой ситуации (печаль, тревога, радость).
3. Предметные чувства - постоянные эмоции, связанные с каким - либо объектом (чувство любви к конкретному человеку, к Родине и т.д.).

Функции эмоций:

1. Оценочная. Они позволяют быстро оценить возникшую потребность и возможность её удовлетворения. Например, при чувстве голода человек не подсчитывает калорийность имеющейся пищи, содержание в ней белков, жиров, углеводов, а просто ест в соответствии с интенсивностью чувства голода, т.е. интенсивностью соответствующей эмоции.
2. Побуждающая функция. Эмоции стимулируют целенаправленное поведение. Например, отрицательные эмоции при голоде стимулируют пищедобывающее поведение.
3. Подкрепляющая функция. Эмоции стимулируют запоминание и обучение. Например, положительные эмоции при материальном подкреплении обучения.
4. Коммуникативная функция. Состоит в передаче своих переживаний другим индивидам. С помощью мимики передаются эмоции, а не мысли.

Эмоции выражаются определенными двигательными и вегетативными реакциями. При определённых эмоциях возникает соответствующая мимика, жестикуляция. Возрастает тонус скелетных мышц, изменяется голос, учащается сердцебиение, повышается АД. Это объясняется возбуждением двигательных центров, центров симпатической нервной системы и выбросом адреналина из надпочечников (полиграфия).

Основное значение в формировании эмоций принадлежит гипоталамусу и лимбической системе, особенно миндалевидному ядру. При его удалении у животных механизмы эмоций нарушаются. При раздражении миндалевидного ядра у человека возникают страх, ярость, гнев. У человека важное значение в формировании эмоций принадлежит лобной и височной областям коры. При повреждении лобных областей возникает эмоциональная тупость. Неодинаково и значение полушарий. При временном выключении левого полушария возникают отрицательные эмоции - настроение становится пессимистичным. При выключении правого возникает противоположное настроение. Установлено, что первоначальное чувство благодушия, беспечности, легкости при употреблении алкоголя объясняется его воздействием на правое полушарие. Последующее ухудшение настроения, агрессивность, раздражительность обусловлено действием алкоголя на левое полушарие. Поэтому у людей с недостаточно развитым левым полушарием алкоголь практически сразу вызывает агрессивное поведение. У здоровых людей эмоциональное преобладание правого полушария проявляется мнительностью, повышенной тревожностью. При доминантности левого этих явлений нет (тест эмоциональной асимметрии мозга - юмор).

Важное значение в возникновении эмоций принадлежит балансу нейромедиаторов. Если в мозге возрастает содержание серотонина, настроение улучшается; при его недостатке наблюдается депрессия. Такая же картина наблюдается при недостатке или избытке норадреналина.

Сон, виды и фазы сна.

Сон - это долговременное функциональное состояние, характеризующееся значительным снижением нервно-психической и двигательной активности, которое необходимо для восстановления способности мозга к аналитико-синтетической деятельности.

Виды сна:

1. физиологический суточный сон;
2. сезонный сон у животных (земляная белка 9 мес.);
3. гипнотический сон;
4. наркотический сон;
5. патологический сон.

Продолжительность суточного сна у новорожденных около 20 часов, у годовалых детей 13-15 часов, у взрослых 6-9 часов.

В течение физиологического сна периодически друг друга сменяют 2 его формы: быстрый или парадоксальный сон и медленный сон. Быстрый сон возникает 4-5 раз за ночь и длится 1/4 всего времени сна. Во время быстрого сна мозг находится в деятельном состоянии: об этом свидетельствует альфа ритм ЭЭГ, быстрые движения глазных яблок, подергивание век, конечностей, учащаются пульс и дыхание. Если человека разбудить во время быстрого сна, он расскажет о сновидениях. При медленном сне этих явлений нет, а на ЭЭГ регистрируется дельта-ритм, свидетельствующий о тормозных процессах в мозге. Долгое время считалось, что во время медленного сна сновидений нет, сейчас установлено, что сновидения в этот период сна менее яркие, длительные и реальные. Возникновение ночных кошмаров также связано с медленным сном. Более того, обнаружено, что сомнабулизм или снохождение возникает именно во время медленного сна.

Значение сна:

1. Очищение ЦНС от метаболитов, накопившихся в процессе бодрствования;
2. Удаление накопившейся за день ненужной информации и подготовка к приёму новой;
3. Переход информации кратковременной памяти в долговременную. Он происходит во время медленного сна. Поэтому заучивание материала перед сном способствует запоминанию и лучшему воспроизведению запомненного. Особенно хорошо улучшается запоминание логически несвязанного материала;
4. Эмоциональная перестройка. Во время быстрого сна происходит снижение возбудимости очагов мотивационного возбуждения, которые возникли в результате неудовлетворенной потребности. Во время сна неудовлетворенные потребности находят своё отражение в сновидениях (3. Фрейд. О сновидении). У больных с депрессивными состояниями наблюдаются необычайно яркие сновидения.

Теории механизмов сна.

1. Химическая теория сна. Выдвинута в прошлом веке. Считалось, что в процессе бодрствования образуются гипнотоксины, которые вызывают засыпание. В последующем была отвергнута. Однако сейчас вновь выдвигается биохимическая теория. В данное время установлено, что нейромедиатор серотонин способствует развитию медленного сна, норадреналин - быстрого. Кроме этого, из мозга выделены нейропептиды, которые вызывают засыпание при действии на гипоталамические центры мозга, это пептид дельта-сна.
2. Теория центра сна. Создатель теории - австрийский лауреат Нобелевской премии физиолог Гесс. В 30-е годы он обнаружил, что при электрическом раздражении ядер гипоталямуса в области третьего желудочка, происходит засыпание животного.
3. Теория разлитого торможения коры. Предложена И.П. Павловым. По его теории сон - это разлитое торможение коры, возникающее в результате его иррадиации из локальных участков, где вследствие утомления первоначально произошло торможение. Эта теория не в полной мере объясняет возникновение сна. В частности, установлено, что в период быстрого сна кора находится в деятельном состоянии.
4. Теория П. К. Анохина. Согласно ей, в результате утомления развивается торможение локальных участков коры. Кора перестает возбуждать центры сна в ретикулярной формации и в нейронах развивается торможение. Ретикулярная формация перестает оказывать активирующее влияние на кору и в ней развивается разлитое торможение.
5. В настоящее время установлено, что сон и бодрствование - это два взаимно дополняющих функциональных состояниях. Их регуляция осуществляется центрами, находящимися в реципрокных отношениях. Обнаружены центры бодрствования в ретикулярной формации среднего и промежуточного мозга, в этих же отделах мозга находятся центра сна. При этом нейромедиатором в центрах сна является серотонин и пептиды сна. Центры сна активируются в результате уменьшения количества нервных импульсов, поступающих в ретикулярную формацию от периферических рецепторов по коллатералям (теория деафферентации, рефлекторная теория), а также по нисходящим путям от коры больших полушарий. При возбуждении центров сна тормозятся центры бодрствования и активирующее влияние ретикулярной формации на кору уменьшается, развивается сон.

Нарушения сна:

1. Бессонница. Страдают около 15% взрослых;
2. Нарколепсия - приступы непреодолимой сонливости днём. Возникает в результате нарушения взаимодействия центров сна и бодрствования;
3. Сомнабулизм. В лёгких случаях человек садится в кровати и произносит несколько слов. В тяжелых - довольно длительно может ходить и выполнять какие-либо действия. Чаще страдают дети и подростки. Причина заболевания неизвестна;
4. Ночные страхи наблюдаются чаще у детей. У взрослых - кошмары;
5. Сонный ступор. Возникает во время засыпания. Человек не может произвести никакого движения. Могут наблюдаться устрашающие галлюцинации;
6. Энурез - ночное недержание мочи. Встречается у 10% детей. Причины неизвестны.

Типы ВНД

На основании изучения условных рефлексов и оценки внешнего поведения животных И. П. Павлов выделил 4 типа ВНД. В основу своей классификации он положил 3 показателя процессов возбуждения и торможения: силу, уравновешенность и подвижность. Сила процессов возбуждения определялась по скорости выработки условных рефлексов, а торможения по скорости формирования дифференцировочного торможения. Подвижность оценивалась по быстроте изменения безусловнорефлекторной реакции на раздражитель. Уравновешенность по соотношению силы возбуждения и торможения.

1. Сильный неуравновешенный тип с преобладанием возбуждения. Павлов назвал его безудержным. У представителей этого типа быстро вырабатываются возбуждающие условные рефлексы и медленно тормозные. При этом тормозные рефлексы нестойкие. Люди с этим типом ВНД легко возбудимы, неуравновешенны, часто агрессивны, довольно трудно поддаются воспитанию. По классификации темпераментов Гиппократа - холерик.
2. Сильный уравновешенный подвижный тип, иначе живой. У этого типа легко вырабатываются и возбуждающие и тормозные условные рефлексы, те и другие устойчивы. Возбуждение быстро сменяется торможением и наоборот. Такие люди активны, имеют самообладание, хорошо ориентируются в любой обстановке. Этот тип соответствует сангвинику Гиппократа.
3. Сильный уравновешенный с низкой подвижностью нервных процессов. Инертный. У представителей этого типа достаточно легко вырабатываются возбуждающие и тормозные рефлексы, но возбуждение медленно сменяется торможением и наоборот. Эти люди легко сдерживают любые эмоции, порывы, но медлительны в принятии решений. По Гиппократу соответствует флегматику.
4. Слабый тип. Меланхолик. Возбуждающие рефлексы вырабатываются с трудом, нестойкие. Тормозные - легко и являются стойкими. Такие люди нерешительны, слабовольны, подозрительны, у них преобладает угнетенное настроение.

Поведение человека во многом обусловлено врожденными свойствами высшей нервной деятельности. Этим четырем типам темперамента соответствует четыре типа поведения. При этом темперамент определяется генотипом. Однако он обеспечивает лишь активность поведения. На его направленность преимущественное влияние оказывает окружающая климатическая и социальная среда. Поведение в значительной мере зависит от воспитания, обучения, окружающих условий и т.д.

В настоящее время установлено, в чистом виде эти 4 типа ВНД практически не встречаются. Более того, их значительно больше. Поэтому выделяют различные свойства темперамента. Это тревожность, эмоциональная возбудимость, пластичность и др. Однако большинство ученых признает две базисные характеристики поведения: общую активность и эмоциональность. Активность - это выраженность поведения. Она определяет силу и скорость деятельности нервной системы. Активность может быть измерена с помощью электроэнцефалографии. Эмоциональность оценивается специальными тестами-опросниками Спилбергера, Айзенка и т.п., а также по показателям вегетативных реакций и электроэнцефалограмме.

Темперамент влияет на течение заболеваний, особенно нервно-психических. Установлено, что более тяжело они протекают у лиц со слабым типом ВНД.

I и II сигнальные системы. Функции речи. Речевые функции полушарий.

По Павлову взаимодействие организма с внешней средой осуществляется посредством раздражителей или сигналов. В зависимости от характера, действующих на организм сигналов, он выделил две сигнальные системы действительности.

Первой сигнальной системой он назвал систему анализа и синтеза натуральных природных раздражителей. Этими сигналами являются тепло и холод, запахи, вкус; цвет предметов и т.д. На основе сигналов первой сигнальной системы формируются её условные рефлексы. Пример условного рефлекса первой сигнальной системы - слюноотделение на вид и запах пищи. Первая сигнальная система информирует организм о воздействии конкретного полезного или вредного стимула. У человека условные рефлексы первой сигнальной системы составляют физиологическую основу элементарного поведения и предметного мышления. Она функционирует у него изолированно лишь в течение первых 6 месяцев жизни.

Вторая сигнальная система - это система условных рефлексов на абстрактный раздражитель, которым является слово слышимое, видимое и произносимое мысленно. Она формировалась в процессе эволюции человека на основе труда и воспитания. Слово является для человека таким же раздражителем, как и конкретные явления и предметы окружающего мира, оно является сигналом сигналов, так как, обозначает натуральные раздражители.

На основе преобладания той или иной сигнальной системы И.П. Павлов выделил два типа мышления:

1. Художественный тип. Имеет место у людей с преобладанием 1-й сигнальной системы: артисты, художники, писатели и т.д., люди художественных творческих профессий.
2. Мыслительный тип. У людей с преобладанием 2-й сигнальной системы: люди интеллектуального труда (учёные, изобретатели и т.д.).

Сейчас также выделяют:

1. Смешанный тип. Не преобладает ни 1-я, ни 2-я сигнальная системы.
2. Гениальный тип. Люди с преобладанием и 1-й и 2-й сигнальной системы: Леонардо да Винчи, М. Ломоносов.

Все языки делятся на первичные и вторичные. К первичным относится определенное поведение и сопровождающие его реакции. Это мимика, поза, жестикуляция. Это простейшие сигналы. Первичные языки лежат отражают действительность в виде ощущений, восприятий представлений. В развитии вторичных языков выделяют две стадии:

Стадия А. Она функционирует и у животных, и у человека. Возникающие на этой стадии сложные формы обобщения являются довербальными.

Стадия В. На ней формируются обобщения в словесной форме.

Таким образом, первичные языки и стадия А вторичных является функцией первой сигнальной системы, стадия В - функцией второй.

Язык - это определенная система знаков и правил их образования. Освоение языка возможно лишь только в процессе обучения. Критическим периодом освоения первого языка является 10 лет (дети Маугли).

Функции речи:

1. Коммуникативная функция. Заключается в общении людей посредством языка. Она подразделяется на функцию сообщения и функцию побуждения к действию. Язык значительно увеличивает возможности человека для приспособления к условиям окружающей среды, так как информация в словесной форме передается от индивидуума к индивидууму и от поколения к поколению. Поэтому речь ускоряет эволюцию человека. Пример.
2. Регулирующая функция. Состоит в регуляции поведения других людей и собственного поведения посредством внутренней речи.
3. Программирующая функция. Заключается в предварительном построении схемы будущего высказывания и переходе этой схемы к воспроизведению высказывания.

Речь обладает двумя независимыми переменными параметрами - высотой и фонемным составом. Механизмы, регулирующие высоту речи, называются фонацией. Фонация обеспечивается гортанью. В первую очередь напряжением голосовых связок. Фонемы - это единицы языка, с помощью которых различаются слова. Например, в словах бук и сук имеются 2 фонемы, придающие разный смысл словам -Б и С. В русском языке 44 фонемы. Механизмы формирующие фонемную структуру речи называются артикуляцией. Артикуляция обеспечивается соответствующим положением губ, языка, неба. Основной психоакустической характеристикой речи является ее разборчивость. Максимальной степенью разборчивости является фразовая, минимальной - слоговая.

У большинства правшей и левшей речевые функции выполняет левое полушарие. Передним отделом речевой зоны коры является центр Брока т.е. двигательный центр речи. Он расположен в третьей лобной извилине левого полушария. При его поражениях нарушается способность к осмысленному высказыванию. Это состояние называется моторной афазией. Наблюдается несколько ее форм. Если человек не может произнести развернутую речь, но может читать вслух или повторять за кем-либо предложения, это называется динамической афазией. Когда нарушается фонация и артикуляция, то такое состояние носит название парадигматической афазии. Следовательно, передний отдел речевой зоны обеспечивает программирующую функцию речи. Больные понимают дефекты своей речи, поэтому говорят мало и с трудом. Задним отделом речевой зоны является центр Вернике, находящийся в верхней височной извилине левого полушария. При поражениях этого центра нарушается понимание речи, т.е. возникает сенсорная афазия. Речь таких людей беглая, но бессмысленная. Кроме того, в этом случае могут наблюдаться оптико-мнестическая и акустико-мнестическая афазии. Это ухудшение зрительной и слуховой речевой памяти.

Мышление и сознание

Мышление - это процесс познавательно деятельности человека, проявляющийся обобщенным отражением явлений внешнего мира и своих внутренних переживаний. Сущность мышления состоит в способности мысленно моделировать события в любом временном направлении. Мышление имеет 2 аспекта: распознавание, т.е. принятие решения и устойчивая стратегия выполнения поставленной задачи. Формирование мышления начинается между первым и вторым годами. Этот процесс состоит в построении сенсомоторных схем, т.е. образовании связей сенсорной информации и двигательными действиями. Раньше всего создаются сенсомоторные схемы ходьбы и речи.

В период с 2 до 7 лет идет первая фаза формирования человеческого мышления. Она проявляется способностью мысленно осуществлять какие-либо действия, и ребенок приобретает способность прогнозировать результаты определенных действий. В то же время действие пока еще остается основным элементом мышления (птица то, что летает). С 7 до 10 лет протекает вторая фаза. Возникает способность к логическому рассуждению и построению достаточно сложных умозаключений. В возрасте 11-15 лет идет 3 фаза. Мозг приобретает способность к сложным абстракциям, оценке гипотез.

Выделяют 3 формы мышления: наглядно-действенное, образное и абстрактно-логическое или вербальное. Наглядно-действенное проявляется в реализации действий. Слово имеет лишь вспомогательное значение. Образное мышление - это оперирование образами. Наибольшее значение оно имеет у детей 6-8 лет. Абстрактно-логическое мышление использует понятиями, суждениями, умозаключениями, построенными с помощью абстрактных символов - слов, формул и т.п. Оно возможно лишь при наличии речи. Этот вид мышления наиболее эффективен при достаточном объеме накопленной памятью информации.

Первая фаза мышления - стратегия решения задач осуществляется нейронами теменно-затылочных, височных и лобных областей коры, а также лимбическими структурами. Этот процесс в основном происходит в ассоциативных нейронах коры. В них обрабатывается сенсорная информация и информация из памяти. В решении задач главная роль принадлежит ассоциативным нейронам лобных областей.

Полушария выполняют разные мыслительные функции. Каждое полушарие обладает собственными ощущениями, восприятием, мыслями, воспоминаниями, эмоциональной оценкой событий. В определенном смысле каждое полушарие имеет собственное мышление. Правое обеспечивает наглядно-действенное и образное мышление. Левое абстрактно-логическое. Однако в целом процессы мышления осуществляются согласованно.

При психической патологии наблюдаются нарушения мышления. Это навязчивые, сверхценные и бредовые идеи. В соматической клинике достаточно часто встречается ипохондрический синдром, когда пациент уверен в наличии у него тяжелого заболевания (канцерофобия, кардиофобия,).

Сознание - это высший уровень психического отражения действительности, присущий человеку как общественно-историческому существу. Иметь сознание, это иметь возможность осознавать себя как личность, анализировать свою психическую деятельность, а также передать свое знание другой личности. Наиболее общепринятой является вербальная теория сознания. Она доказывается нейрофизиологическими исследованиями людей, выходящих из коматозного состояния. На первой стадии человек открывает глаза. На второй фиксирует взгляд на знакомых лицах. На третьей начинает понимать речь окружающих, а на четвертой начинает говорить сам. Нормальные α- и β-ритмы ЭЭГ восстанавливаются лишь с началом третьей стадии. К сознанию можно отнести и 2 неосознаваемых психических процесса (П.В. Симонов):

Подсознание. В него входит все то, что уже было осознано и закреплено в памяти. Поэтому может быть осознано вновь при определенных условиях. К подсознательному относятся автоматизированные навыки, этические и эстетические нормы.

Сверхсознание или интуиция. Им объясняются процессы творчества, не контролируемые сознанием. Поэтому сверхсознание является источником озарений и открытий. Нейрофизиологической основой сверхсознания является актуализация определенных следов памяти, их сложная комбинация и создание совершенно новых связей.

Сознательное восприятие осуществляется нейронами сенсорных зон коры. От них нервные импульсы идут к ассоциативным нейронам. К ним же поступает информация и из памяти. В результате взаимодействия этих сигналов формируется осознанное восприятие. Активность сознания возрастает под влиянием ретикулярной формации.

В настоящее время процесс сознания связывается с модульными колонками коры. Кора состоит из множества вертикальных колонок, проходящих через все ее слои. В этих колонках нейроны связаны между собой синаптическими контактами. Несколько вертикальных колонок объединяются в крупную модульную. Такая колонка способна обрабатывать большой объем информации. В них же хранятся энграммы. Колонки формируют так называемые распределительные системы. Эти системы получают сенсорную информацию и информацию из памяти. В результате ее обработки обеспечивается обучение. Когда происходит обработка всей имеющейся информации, возникает осознание собственного "Я" и положения в окружающей природной и социальной среде.